

Q-RAE PLUS

PGM-2000/2020

マルチガスモニター



略式

オペレーション&メンテナンスマニュアル

文書番号: 015-4011-000
リビジョン B、2005 年 4 月



* ご使用になる前に *

本製品を使用、保守、サービスする方や、その予定があるすべての方は、このマニュアルをよくお読みください。本製品は、製造メーカーの指示に従って使用、保守、サービスした場合にのみ、意図したとおりに動作します。

本書は略式のマニュアルです。すべてのオペレーションとメンテナンスに関する指示を記載した完全版マニュアルは、本製品に同梱の CD-ROM に入っています。

注意!

感電を防ぐため、モニターのカバーを開ける前には電源を切断してください。サービスのためにセンサーモジュールを取り外すときは、その前にバッテリーを外してください。カバーを外した状態でモニターを動作させないでください。モニターのカバーとセンサーモジュールは、安全が確保されている地域でのみ外してください。

注意!

欧州で使用する場合

- A. CE 0575  II 2G
DEMKO 02 ATEX 04201X
EEx ia d IIC T4 (バッテリーパック P/N 015-3052 付属)
EEx ia d IIC T4 (バッテリーパック P/N 015-3053 付属)
- B. バッテリーの充電は、必ず安全な場所で行ってください。
- C. 危険な場所で外部ケーブルをシリアル接続ジャックに接続しないでください。
- D. 通信ポートと充電ジャックに接続するには危険のない場所でのみ RAE Systems Adapter P/N 500-0072 を使用してください。

特記

QRAE Plus マルチガスモニターを運搬用ケースから取り出し、最初に起動する場合、モニターに蒸気が残っており、有毒ガスセンサーは最初に数 ppm 表示される場合があります。モニターをきれいな外気で数分間動作させると、残留蒸気がなくなり、測定値がゼロ近くに戻るはずです。



安全上の理由から、本装置の運用とサービスは、資格を持った要員だけが行ってください。運用またはサービスを開始する前に、取扱説明書をよく読み、内容を理解してください。

部品番号が 015-305、015-3052、または 015-3053 の RAE Systems バッテリーパックのみ使用してください。*バッテリーパック 015-3051 の使用は欧州では許可されていません。この機器は、爆発製のガスや、酸素濃度が 21%を超える空気雰囲気の下ではテストされていません。構成部品を別のもの置き換えると、本質安全性が損なわれるおそれがあります。バッテリーの充電は、必ず安全な場所で行ってください。

危険な場所で外部ケーブルをシリアル接続ジャックに接続しないでください。

静電気による危険性

クリーニングを行う場合は、必ず湿った布を使用してください。

較正

RAE Systems の機器を新たに購入した場合は、ご使用になる前に、センサーに既知の濃度の較正ガスを当てて、必ず較正をテストしてください。

安全を確保するため、ご使用の前に必ず、センサーに既知の濃度の較正ガスを当てて、QRAE Plus の精度をチェックしてください。

測定値

測定値が急速に上がり、その後下がるか、不規則な値を示す場合には、ガスの濃度が上限を超えていることを示している可能性があり、危険です。

AVERTISSEMENTS!

Pour des raisons de sécurité, cet équipement doit être utilisé, entretenu et réparé uniquement par un personnel qualifié. Étudier le manuel d'instructions en entier avant d'utiliser, d'entretenir ou de réparer l'équipement.

Utiliser seulement l'ensemble de batterie RAE Systems avec numéro de série 015-3051, 015-3052, ou 015-3053. *Le batterie avec numéro de série 015-3051 est interdit pour usage en Europe. Cet instrument n'a pas été essayé dans une atmosphère de gaz/air explosive ayant une concentration d'oxygène plus élevée que 21%. La substitution de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque. Ne charger les batteries que dans l'emplacements désignés non-dangereux.

Connectez pas le câble externe au port parallèle dans un environnement non-dangereux.

DANGER RISQUE D'ORIGINE ELECTROSTATIQUE

Nettoyer uniquement avec un chiffon humide.

LA CALIBRATION

La calibration de tous les instruments de RAE Systems doivent être testés en exposant l'instrument à une concentration de gaz connue par une procédure d'étalonnage avant de mettre en service l'instrument pour la première fois.

Pour une sécurité maximale, la sensibilité du QRAE Plus doit être vérifiée en exposant l'instrument à une concentration de gaz connue par une procédure d'étalonnage avant chaque utilisation journalière.

LES LECTURES

Toute lecture rapide et positive, suivie d'une baisse subite ou erratique de la valeur, peut indiquer une concentration de gaz hors gamme de détection qui peut être dangereuse.

1. 全般的な情報

Q-RAE Plus は、危険な環境で作業する人のために、有毒ガス、酸素、可燃性ガスを連続して暴露監視するよう設計されたプログラマブルマルチガスモニターです。ポンプ装置の **PGM-2000** とディフュージョン装置の **PGM-2020** の 2 種類のモデルが利用可能です。

表 1. QRAE Plus 仕様

寸法:	76 (奥行き) x 114 (幅) x 43 (高さ) mm
重量:	525 g (バッテリーを含む)
検知器:	電気化学有毒ガスセンサー 2 台 電気化学酸素センサー 1 台 可燃性ガス用触媒/熱伝導率センサー 1 台
バッテリー:	充電式、3.6V/3000 mAh、充電器内蔵リチウムイオンバッテリーパック(充電時間は 8 時間以内、動作時間は最大 20 時間) アルカリバッテリーアダプター(AA 2 個)
動作時間:	リチウムイオンバッテリーパックで最長 20 時間の連続動作
ディスプレイ:	暗所用自動点灯 LED バックライト式 2 列 16 ケタ LCD
キーパッド:	操作キー(1)プログラムキー(2)
データ表示:	瞬間値(最大 4 項目)、センサー名、全検知器の上下限值、有毒ガスの TWA 値および STEL 値、バッテリー電圧値、経過時間
サンプリングポンプ:	低速または高速サンプリング用設定調整可能な内蔵ポンプ
アラーム設定:	TWA、STEL、下限アラームと上限アラーム用に個別のアラーム限界
アラーム:	事前設定限界の超過、バッテリーの低下、センサー障害を示す 95 dB ブザー、LED の赤点滅、振動アラーム、LCD
較正:	外気用と標準基準ガス用の 2 点間較正 3 点間酸素較正オプション
付属品:	ゴム長靴、ベルトクリップ、手首ストラップ
保護:	キャリブレーション設定、アラーム限界、データのパスワードによる保護

全般的な情報

(続く)

本質安全規格適合: UL Class I, Division I, Group A, B, C, D, および Class II, Division I, Group E, F, G

(欧州)

CE 0575  II 2G

DEMKO 02 ATEX 04201X

EEx ia d IIC T4 (バッテリーP/N 015-3052 付属)

EEx ia d IIC T3 (バッテリーP/N 015-3053 付属)

電磁波妨害: 0.43 mW/cm² の RF 干渉の下でも影響なし(305mm 時に 5 ワットトランスミッター)

データ保存: 16,000 点の不揮発性メモリー(1 分間隔で 4 台のセンサーを最長 67 時間測定)

データログ間隔: 1~36,000 秒間隔でプログラム可能

外部アラーム: オプションの差し込み式ペンサイズ振動アラーム

外部プリンター: オプションの差し込み式熱シリアルプリンター

通信: PC ヘデータをダウンロード

PC 上のシリアルポートへの RS-232 リンクを経由した、PC からのモニター設定のアップロード

動作温度: -20°C~45°C

動作湿度: 相対湿度 0~95%(結露なきこと)

表 2 範囲、分解能、90%値応答時間
(ポンプ搭載機器用)

センサー	測定範囲	分解能	90%値 (秒)	60 小カロリーの 予浸時間
LEL	0-100% LEL	1%	15	0 秒
VOL	0-100% Vol	1%	20	0 秒
O ₂	0-30%	0.1%	15	0 秒
CO	0-500 ppm	1.0 ppm	40	0 秒
H ₂ S	0-100 ppm	1.0 ppm	35	0 秒
SO ₂	0-20 ppm	0.1 ppm	35	0 秒
NO	0-250 ppm	1.0 ppm	30	0 秒
NO ₂	0-20 ppm	0.1 ppm	25	0 秒
Cl ₂	0-50 ppm	0.1 ppm	60	60 秒
PH ₃	0-5 ppm	0.1 ppm	60	60 秒
NH ₃	0-50 ppm	1.0 ppm	150	90 秒
HCN	0-100 ppm	1.0 ppm	200	170 秒

2. 操作

2.1. 物理的特徴

Q-RAE Plus マルチガスモニターの主な構成部品:

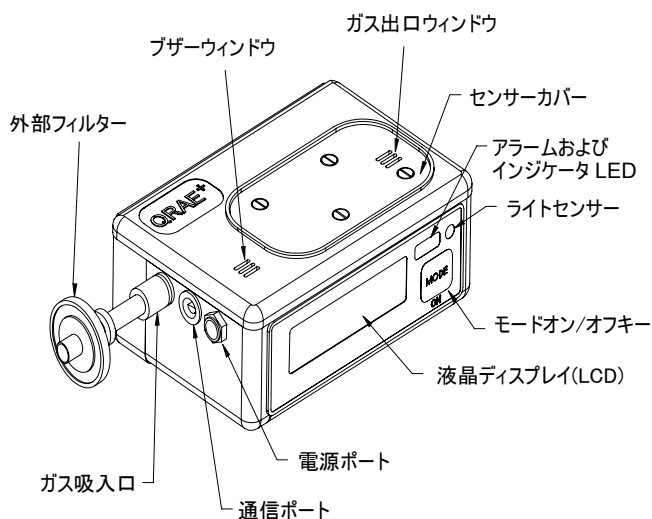


図1. Q-RAE Plus の正面図

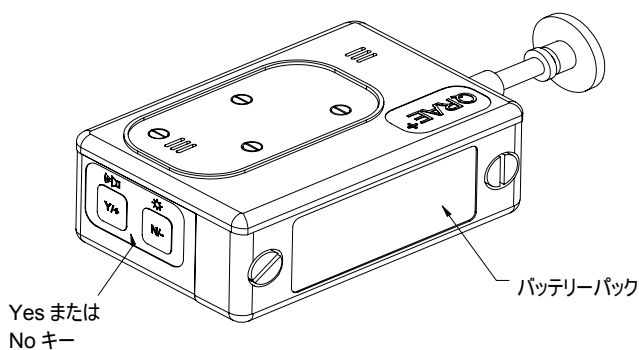


図2. Q-RAE Plus の背面図

2.2. モニターの操作

3種類のキーの機能を以下に要約します。

表 3 キー機能

[MODE]	オンにするにはキーを1秒間押してから離します。オフにするには5秒間キーを押します。ディスプレイ間を切り替えます。プログラムメニュー層を終了します。1秒押すと、データ入力モードを終了します。
[N/-]	質問に対して"No"と回答します。数字を減らします。バックライトのオン/オフを切り替えます。
[Y/+]	質問に対して"Yes"と回答します。数字を増やします。アラームのテストをします。アラーム状態を承認します。

Q-RAE Plus モニターは2種類の操作モードを備えています。

1. 基本モードは最も単純な操作モードです。モニターが起動されると、交互に瞬間濃度測定値とセンサー名が表示されます。ユーザーは**[MODE]**キーを押して、重要なデータ、バッテリーの電圧を確認したり、PC通信モードに入ることができます。基本モードのメインループの表示を図3に示します。

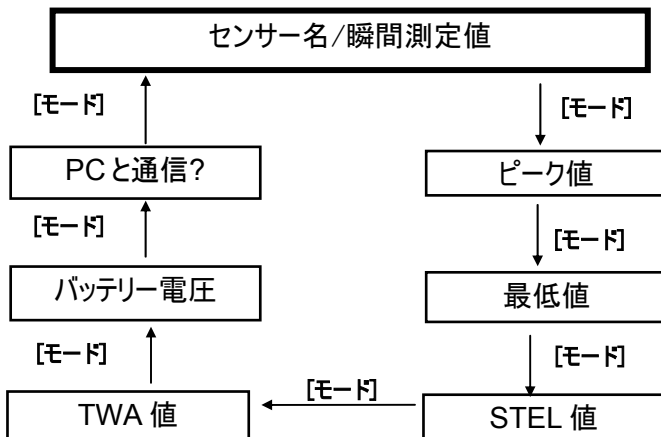
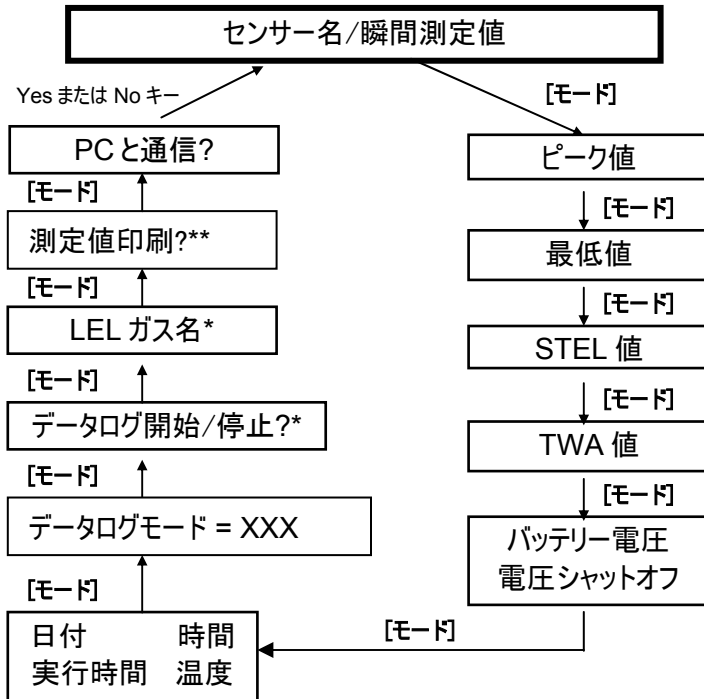


図3. 基本モード表示

2. に図式化された**詳細モード**は、基本モードより詳細な情報を表示し、より多くのプログラミング機能にアクセスすることができます。プログラミングモードは、完全版マニュアルの第 4 章で詳細に説明します。



* データログは、装置にデータログ機能オプションがあり、マニュアルデータログモードでプログラミングされている場合にのみ表示されます。LEL ガスは LEL センサーが取り付けられている場合のみ表示されます。** 測定値印刷は、ProRAE Suite ソフトウェアでこのオプションが有効になっている場合のみ表示されます。

図4. 詳細モード表示

特定の表示を選択するには、希望の表示が現れるまで[MODE]を1回以上押します。“OK!”マークは装置が基本モードで、アラーム状態が発生していないことを示します。小文字の“^u”は装置がデータを記録していることを示します。表示された質問の機能を実行するには、[Y/+]を押します。

2.3. アラーム信号

Q-RAE Plus は、表 4 に要約された条件の下でアラームを発生させます。

表 4 アラーム信号とリセット

条件	アラーム信号	メッセージ	アラームのリセット方法
ガスが“上限アラーム”を超えています	3 ビープ音/フラッシュ/ 秒/振動	センサー名と "High"	ガスから離れます。
ガスが“下限アラーム”を超えています	2 ビープ音/フラッシュ/ 秒/振動	センサー名と"Low"	ガスから離れます。
ガスが STEL 値を超えています	1 ビープ音/フラッシュ/ 秒/振動	センサー名と "STEL"	15 分ほどガスから離れます。
ガスが TWA 値を超えています	1 ビープ音/フラッシュ/ 秒/振動	センサー名と "TWA"	ガスから離れて、装置をオン/オフします。
ガスはセンサー範囲を超えています	3 ビープ音/フラッシュ/ 秒/振動	センサー名と "OVR"	ガスから離れます。
装置が短絡しているか、測定値が最大範囲を超えています	3 ビープ音/フラッシュ/ 秒/振動	センサー名と "MAX"	ガスから離れます。
マイナスのセンサードリフトが過剰です	1 ビープ音/フラッシュ/ 秒/振動	センサー名と "NEG"	外気ゼロ校正を行います。
吸入口がブロックされているかポンプに障害が発生しています	3 ビープ音/フラッシュ/秒	"Pump"	吸入口のブロックを解除し、[Y/+]を押し、ポンプのしきい値を調整します。
LEL ガスが過剰または LEL センサーが OFF です	3 ビープ音/フラッシュ/ 秒/振動	LEL センサー名と "Off"	ガスから離れて、LEL センサーをオンに戻します。
バッテリー低下(< 3.3V)	1 フラッシュ/秒 1 ビープ音/分	"Bat"	バッテリーを充電します。
メモリーが一杯です	1 フラッシュ/秒	"Mem"	データログをクリアします。
データログメモリー書き込みエラー	1 フラッシュ/秒	"Emm"	装置をオフにし、再度オンにします。

アラーム信号テスト: 通常のアラームなし条件で、[Y/+]を押してブザー、振動アラーム、LED、バックライトをテストすることができます。



警告!

アラーム信号は PC での通信、校正、データログレビュー中、またはシリアルプリンターへの印刷中は無効になります。危険な環境でのリスクを軽減するには、安全が確保されている地域でのみこれらの操作を行ってください。これらの操作中は、ガスのリアルタイムモニターは停止します。



携帯型ガスモニターである QRAE Plus は、酸欠、可燃性ガス、有毒蒸気のレベルを検出するように設計されています。これら生命に危険を及ぼす可能性の存在を示すアラーム状態は、極めて深刻に捉える必要があります。

アラームが発生した場合は、規定の手順に従うことが重要です。該当する場所からすぐ離れ、その地域に再度立ち入っても安全と判断するための他の適切な安全手順でテストをした後にのみ再度立ち入るのが最も安全な方法です。

2.4. データログ機能

この機能は、データログ機能モニターにのみ適用されます。

Q-RAE Plus マルチガスモニターは、ユーザーが指定したデータログ期間と測定タイプに基づいてガス測定値を計算し、保存します。それぞれのデータログ間隔中に、平均値とピーク値両方を各センサーに保存することができます。データログ間隔は、1 秒間から 60 分間までプログラムすることができます。さらに、タイムスタンプ、ユーザーID、サイト ID、シリアル番号、最終校正日、アラーム限界も保存することができます。データはすべて不揮発性メモリーに保持され、後で PC にダウンロードされます。データログ機能を開始または停止するために 4 つのオプションが用意されています。

- **Automatic (自動):** モニターがオン/オフされたときにデータログ機能を自動的に開始および停止します。
- **Manual (手動):** データログ機能をユーザーモードで手動で開始および停止します。
- **Periodic (定期的):** プリセット開始/停止時間(時間および分)に基づいてデータログ機能を毎日開始および停止します。
- **Scheduled (スケジュール):** プリセット開始/停止日時(時間および分)にデータログ機能を開始および停止します。

Manual データログモードを選択した場合、表 4 のキーストロークを使用してデータログ機能を開始および停止します。他の 3 つのデータログオプションはユーザーが介入しなくても、自動的に開始および停止します。

3. プログラミングと校正

Q-RAE PLUS モニターには、さまざまなユーザーに柔軟性あるプログラミングを提供するためにマイクロコンピュータが内蔵されています。認証ユーザーは、モニターの校正、測定ガスの変更、アラーム限界の変更、サイト ID、ユーザー ID、データログ間隔、リアルタイムクロック等の変更が可能です。

注記: ガス濃度のリアルタイムモニターは、プログラミングモード中は継続されます。しかし、校正またはレビューデータログ手順中は、リアルタイムモニターは手順が完了するまで一時停止されます。またデータログ機能はプログラミングモードに入ると自動的に一時停止し、プログラミングモードを終了すると再開されます。

3.1. プログラミングモード

プログラミングモードにするには、**[MODE]**と**[N/-]**キーを 3 秒間同時に押したままにします。このモードを終了するには、メインの濃度画面が表示されるまで繰り返し**[MODE]**を押します。

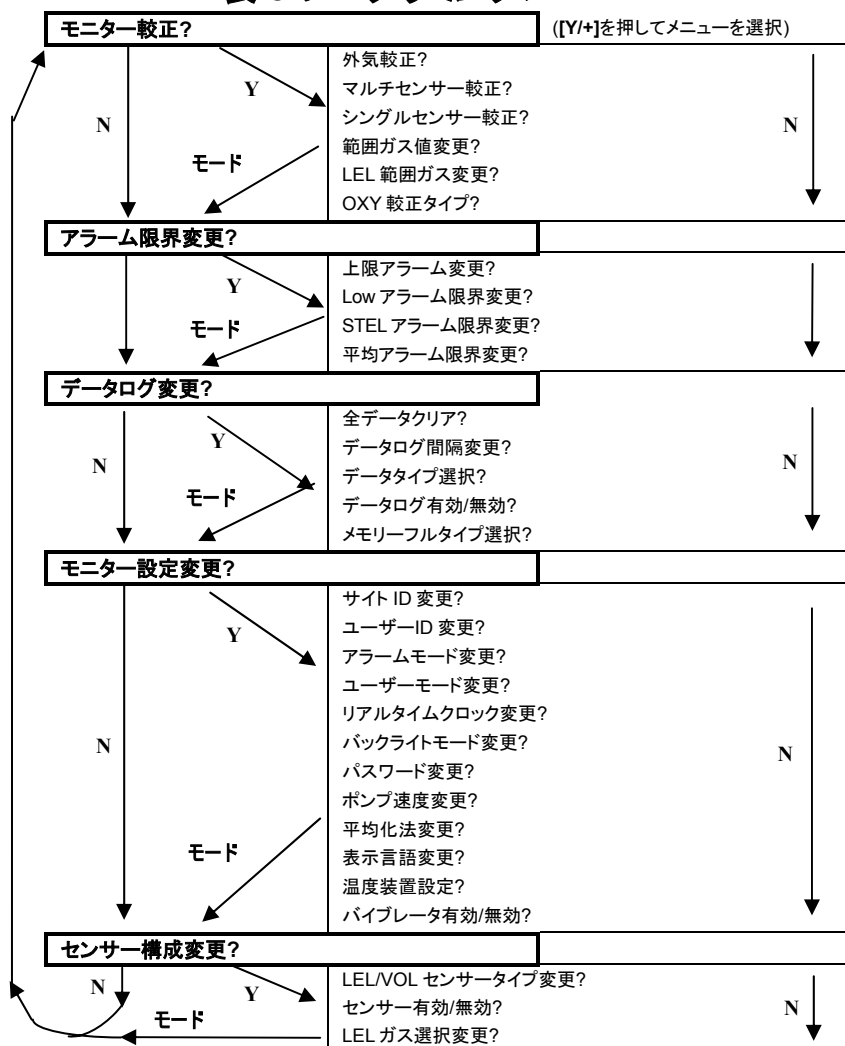
また、Q-RAE Plus プログラミングモードのアクセスを制御する 3 種類のセキュリティレベルがあります。

- "レベル 2"のセキュリティ(工場出荷)では、パスワードを入力せずプログラミングメニューにすべてアクセスすることができます。
- "レベル 1"のセキュリティでは、プログラミングメニューを表示するために 4 桁のパスワードが必要です。工場出荷時のパスワードは"0000"です。
- "レベル 0"のセキュリティでは、パスワードは必要ありませんが、プログラミングメニューに制限付きでアクセスすることができます。

基本モードでは、校正はできますが、他のモニター設定の変更は制限されます。プログラミング機能への詳細なアクセス表については、完全版マニュアルの付録 A を参照してください。

プログラミング機能は、複数層のメニュー構造で編成されています。詳細モードでのメインのプログラミングメニューを以下に示します。

表 5 プログラミングメニュー



[Y/+]を押してサブメニューを表示します。[N/-]を押して次のメニューに移動するか、[MODE]を押して1つ上のレベルに移動します。値を編集したりセンサーを選択するため、[Y/+]または[N/-]キーを使用して増減することができる点滅数字が表示されるはずですが、[MODE]を押して次の数字またはセンサーに移動するか、[MODE]を押したままにして変更を終了し、保存します。

3.2. 校正



RAE Systems の機器を新たに購入した場合は、ご使用になる前に、センサーに既知の濃度の校正ガスを当てて、必ず校正をテストしてください。

最大限の安全を確保するため、毎日のご使用の前に、センサーに既知の濃度のキャリブレーションガスを当てて、QRAE PLUS の精度をチェックしてください。

ポンプ機器

ポンプモニターはできれば、オープンまたは「T 字型」の流動または Tedlar ガスバックなどにより大気圧のガスで校正してください。またはガスを節約するために、デマンドフローレギュレータを使用してモニターを直接ガスボトルに接続します。1 分間に 0.5～1.0 リットルの固定流量レギュレータを搭載したシリンダーに直接接続すると、他の方法に比べて数パーセント精度が落ちます。

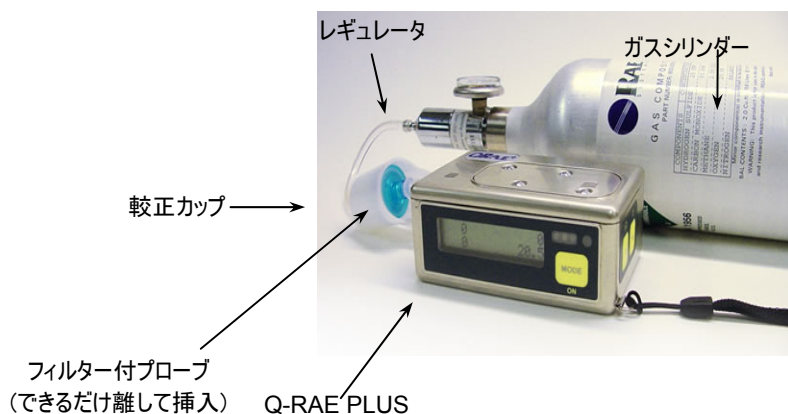


図5. 校正接続

ディフュージョン機器

Q-RAE Plus ディフュージョンモニターは、流量が 1 分間に 05~1.0 リットルの固定流量レギュレータを使用して校正する必要があります。ディフュージョンモニターには、ガスディフュージョンポートを覆う特殊な校正アダプターが搭載されています。

センサー校正時間

表 2 に記載された反応が遅いセンサーには、校正シーケンスを開始する直前にセンサーをあらかじめガスに暴露しなければならない場合があります。ファームウェアのバージョンによっては校正時間が 60 秒固定になっています。新しいバージョンの中には、校正時間を自動的にフル適用するものもあります。ゼロ校正が完了したら、60 秒のカウントダウン時間が装置にプログラミングされていない場合、装置を表 2 に記載の事前暴露時間だけガスにさらします。

ファームウェアにフル校正時間がプログラミングされている場合は、この特長を利用するために、センサーはシングルセンサーモードで校正する必要があります。マルチセンサーモードでは校正時間は 60 秒に設定されており、変更することはできません。

3.2.1. ゼロ(外気)校正

この手順では、センサー校正曲線のゼロ点を決定します。吸入口を、あらゆる有機、有毒、または可燃性ガス不純物のない 20.9%酸素を含んだクリーンな外気にさらします。この"ゼロエア"は、シリンダー、クリーンな外気、または木炭フィルターを通して汚れを取り除いた外気です。

表 5 のキーストロークを使用して"外気校正?"を開始します。ゼロ校正が正常に行われると、酸素センサーの測定値は"20.9"、その他のセンサーの測定値として"0.0"またはごくわずかな値が表示されます。

3.2.2. マルチセンサー校正

この機能は、モニターの複数センサーについて校正曲線の第 2 ポイントを同時に決定します。反応が遅いセンサーについては、表 2 で示す回数ガスをあらかじめ当てておきます。表 5 にしたがってマルチセンサー校正を開始し、標準混合基準ガスを当てます*。60 秒から 0 秒へとカウントダウンされ、各センサーの名前、メッセージ

"cal'ed!", 各ガスの較正值が表示されます。測定値は、範囲ガス値と極めて近くなるはずです。

他のセンサーを選択するには、マルチセンサー較正に入った後に **[N/-]** を押します。最初のセンサー位置でカーソルが点滅した状態で、マルチセンサー較正に選択したすべてのセンサーが表示されます。アスタリスク "*" で示されたセンサーを選択または選択解除するにはそれぞれ **[Y/+]** または **[N/-]** を押します。

CO*	----	H ₂ S*
LEL*	pick	OXY

注記: 酸素範囲較正は、通常外気ゼロ中に行われるため、このマルチガス較正では酸素は選択されません。酸素センサーを較正する場合は、「シングルガス較正」を参照してください。

* **交差感度:** センサーの中には、他のガスへの交差感度を示すものがあります。したがって、交差感度による較正ミスを防ぐために混合ガスを注意して選択することが重要です。たとえば、H₂ といくつかの有機ガスは CO センサーに反応することがわかっており、H₂S は NH₃ センサーに反応します。

3.2.3. シングルセンサー較正

この手順では、単一センサーのセンサー較正曲線の第 2 ポイントを決定します。表 5 にしたがってシングルセンサー較正に入り、**[MODE]** を押して希望のセンサーを選択します。(必要な場合は) 表 2 に示す回数ガスをあらかじめ当てておき、**[Y/+]** を押して較正を開始します。

酸素センサー較正

O₂ センサーは、2 点間または 3 点間較正が可能です。3 点間較正では、酸素枯渇の警告に対する一般的なアラーム限界である 19.5% に近い優れた酸素精度が得られます。まずセクション 0 でこのタイプを設定します。20.9% の O₂ で範囲較正が外気ゼロ中に行われます。0%、19.5% の O₂、あるいは両方での低 O₂ 較正がシングルセンサー較正モードで行われます。シングルセンサー較正に OXY を選択する場合(上記参照)、0% O₂ 較正には **[N/-]** または 19.5% 較正には

[Y/+]を押します。3 点モードで両方の校正を行うには、最初の校正が完了してから、シングルセンサー校正に再度入る必要があります。

校正タイムスタンプ

範囲校正を行う場合は必ず、データログレポートに記載するタイムスタンプが不揮発性メモリーに保存されます。

3.2.4. 範囲ガス値変更

表 5 のキーストローク手順を使用して、校正に使用する範囲ガスの濃度を変更します。

酸素の範囲ガスは 19.5%で、19.0%と 20.0%の間で変更することができます。この値はモニターが 3 点間酸素校正に設定されている場合のみ使用されます(詳細はセクション 3.2.6 とセクション3.2.3を参照してください)。

3.2.5. LEL 範囲ガス変更

この機能により、LEL センサーの範囲校正に使用するガスを選択することができます。測定ガスの補正率は、ここで選択した範囲ガスの補正率で自動的に割られ、組み合わせガスの新しい係数が得られます。新しい係数は測定値に適用され、正確な濃度が得られます。

表 5 のキーストローク手順を使用して Change Span Gas メニューを表示します。"LEL Span = ? Methane"という質問が表示されたら、[N/-]を押してガスを変更し、[Y/+]と[N/-]キーを使用して希望のガスが表示されるまでガス名のリストをスクロールします。[MODE]を押して選択したガスを保存します。

3.2.6. OXY 校正タイプ

表 5 のキーストローク手順を使用して、2 点間または 3 点間の O₂ センサー校正を選択します。

3.3. アラーム限界変更

アラーム限界は表 5 のキーストロークを使用して変更することができます。平均タイプは Change Monitor Setup?メニューの Change Averaging Method?サブメニューにある Running Average または Time Weight Average (TWA)のいずれかに設定することができます。

3.4. データログ変更

データログパラメータは、表 5 のキーストロークを使用して変更することができます。追加のデータログオプションは PC を使用してプログラムし、モニターにダウンロードすることができます(詳細は ProRAE Suite マニュアル参照)。以下のようなデータログオプションがあります。

1. "全データクリア?"はすべての保存データをクリアします。
2. "データログ間隔変更"は保存された測定値間の間隔を 1 秒から 3,600 秒の範囲で設定することができます。
3. "データタイプ選択?"データログ間隔でのピーク測定値または平均測定値いずれか選択した方が保存されます。
4. "データログ有効/無効?"は、有効なセンサー名の横にあるアスタリスク(*)で示すデータログ機能を起動したり一時停止します。
5. "メモリーフルタイプ選択?"により、メモリーが満杯の場合にデータの"ラップ"、"最も古いデータの上書き"、またはデータ保存の"停止"を選択することができます。

3.5. モニター設定変更

1. **サイト ID** – データログレポートに記載する 8 桁の英数字位置 ID。
2. **ユーザー ID** – データログレポートに記載する 8 桁の英数字ユーザー ID。
3. **アラームモード** – アラームをラッチする、またはアラーム発生後に自動的にアラームをリセットするかどうか決定します。
4. **ユーザーモード** – 基本モードまたは詳細モードはプログラミングメニュー、情報、およびセキュリティレベルへのアクセスを制御します。

5. **リアルタイムクロック** – 調整可能な日付"Feb 07, '00"および時間"hh:mm" データログレポートに記載。
6. **バックライトモード** – 手動または自動です。手動モードを選択した場合、**[N/-]**キーを押すとLCD バックライトが点灯します。自動モードにより、周辺光がモニターにプリセットされたしきい値を下回るとバックライトが点灯します。
7. **パスワード** – 必要な場合にユーザーがプログラミングモードに入るための 4 桁の数値です。製造メーカーの工場出荷時のパスワードは"0000"です。
8. **ポンプ速度** – Low (低)または High (高)です。工場出荷時の設定は Low (低)で、流量を 30%まで減らしますが、バッテリー稼働時間を 10%延ばし、LEL センサーの寿命も延ばします。高速にすると応答時間が早くなります。ポンプ速度 High (高)は、Cl₂、PH₃、NH₃、HCN などの反応ガスおよび反応が遅いガスに適しています。
9. **平均化法** – TWA (時間加重平均) (工場出荷時)または AVG (移動平均)です。
10. **表示言語変更** – Spanish (スペイン語)または English (英語)を選択します。
11. **温度装置** – Centigrade (摂氏)または Fahrenheit (華氏)を選択します。
12. **バイブレータ有効/無効** – 振動アラームを起動または停止します。

3.6. センサー構成変更

この機能によりユーザーは、LEL/VOL センサータイプの変更、LEL 測定ガスの変更、センサーの有効/無効が可能です。

補正率

Q-RAE Plus で使用される LEL センサーは感度が異なる幅広いガスに反応します。補正率に見かけの測定値を掛けて、正確なガス濃度を知ることができます。

正確な濃度 = 補正率 x モニター測定値

補正率により、校正に異なるガスを使用しながら特定のガスの測定が可能です。

Q-RAE Plus は、Change LEL Span Gas メニューおよび Change LEL Gas Selection メニューからアクセスすることができる化合物ライブラリーの LEL センサーについてさまざまな補正率を保存しています。

注記: 補正率を使用すると、対象測定ガスの見積値が得られます。もっとも精度を高めるために、LEL センサーを対象ガスで直接校正する必要があります。

3.6.1. LEL/VOL センサータイプ変更

注記: LEL/VOL センサーの組み合わせは北米では使用できません。

このプログラミングサブメニューは、LEL/VOL センサーの組み合わせが設置されているモニターにのみ適用されます。このセンサーは、LEL (爆発下限界)の割合で可燃性ガスを測定したり、最大 100%の容量(VOL)パーセントレベルで各種ガスを測定するよう設定することができます。このセンサーは、両方のセンサーでメタンを選択した場合に%LEL から%VOL へと自動に切り替わるよう設定することができます。表 5 のキーストロークを使用して LEL、VOL、Auto-ranging (自動範囲設定)の各モードを切り替えます。



Auto-range (自動範囲)は、校正ガスおよび対象ガスとしてメタンを使用している場合のみ選択する必要があります。

3.6.2. センサー有効/無効

この機能によりユーザーは、Q-RAE Plus モニターで個々のセンサーを選んで有効または無効にすることができます。センサーが無効の場合は、その種類的气体濃度はデータログされず、表示されません。表 5 のキーストロークを使用して、すべての有効なセンサー名の横にあるアスタリスク(*)で示す希望のセンサーを選択または選択解除します。

3.6.3. LEL ガス選択変更

この機能により、LEL センサーの測定ガスを選択することができます。このガスの補正率は、既に選択した範囲ガスの補正率で自動的に割られ、組み合わせガスの新しい係数が得られます。新しい係数は測定値に適用され、正確な濃度が得られます。

表 5 のキーストローク手順を使用して Change LEL Gas メニューを表示します。"LEL Gas = ? Methane"という質問が表示されたら、[N/-]を押してガスを変更し、[Y/+]と[N/-]キーを使用して希望のガスが表示されるまでガス名のライブラリーをスクロールします。[MODE]を押して選択したガスを保存します。補正率が誤っている場合は、変更するようモニターで要求されます。希望のガスがライブラリーにない場合、リストからカスタム補正率を選択して、調整することができます。完全な手順については完全版マニュアルを参照してください。

4. メンテナンス

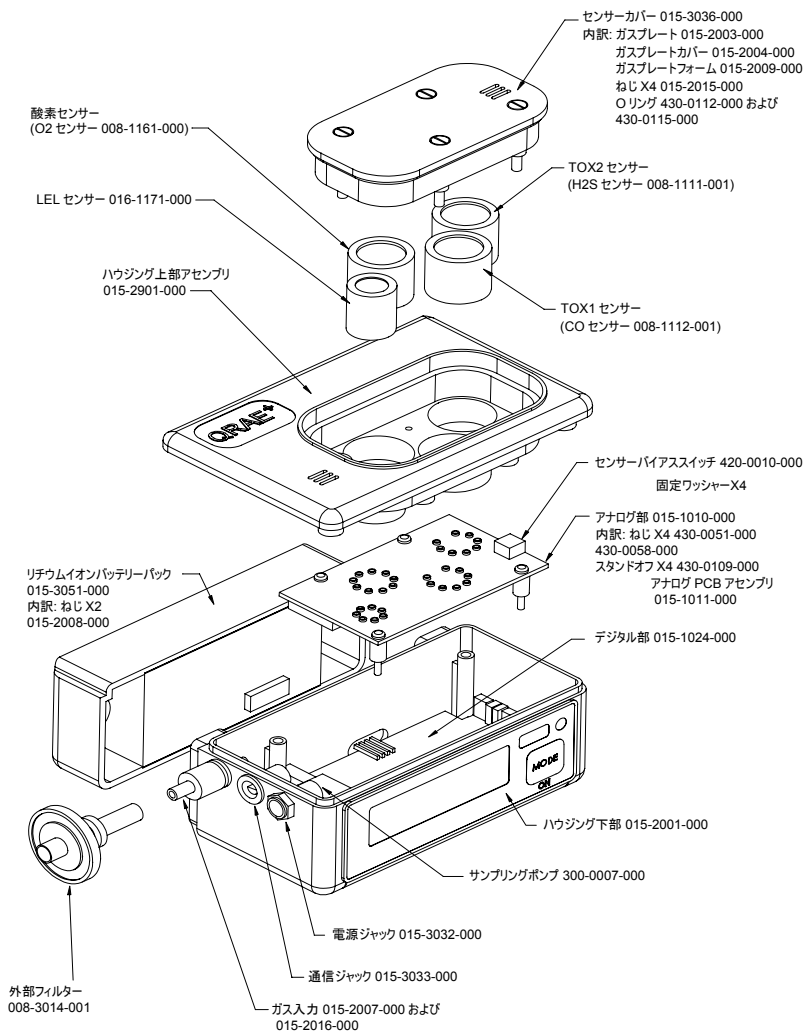


図6. Q-RAE PLUS の主な構成部品



メンテナンスは、適切なトレーニングを受講し、本書の内容を完全に理解している有資格者のみ行うことができます。

構成部品を交換する場合は、以下のガイドラインに従う必要があります。

1. バッテリー交換の前に、装置の電源を切り、充電器をコンセントから外します。コインを使用して、バッテリーパックのねじを締めるか緩めます。
2. センサーを交換する場合は、まずバッテリーを取り外してから、ハウジング上部ではなくセンサーカバーのみ開けます。
3. 特定のセンサーの場所を見つけ、センサーを取り外す、またはコンセントに接続する場合は、センサーピンの方向に注意します。
4. NO センサーと NH₃ センサーが動作するには、特殊な 300 mV バイアス電圧が必要です。NO センサーまたは NH₃ センサーを取り付ける場合は、Tox 1 および 2 センサー位置の隣にある PCB 上の"ディップスイッチ"を対応するセンサーに対して"ON"位置にし、バイアス電圧を有効にする必要があります。ほとんどのセンサーに関しては、工場出荷時設定のバイアス OFF が使用されます。

4.1. バッテリー充電操作



危険な環境での発火リスクを軽減するには、安全が確保されている地域でのみバッテリーを充電してください。バッテリーは安全が確保されている地域でのみ取り外し、交換してください。

Ne charger les batteries que dans l'emplacements désignés non-dangereux.

Q-RAE Plus の充電回路はモニターに内蔵されています。AC 対 DC 12V 壁掛け式変圧器アダプター(または自動車用充電アダプター)を電源に差し込み、電源ジャックをモニターに接続します。充電 LED は充電中は赤色、充電が完了すると緑色になっているはずです。スマート充電回路によりバッテリーの過充電を防ぐため、充電器を取り外す必要はありません。

注記: 欧州では、アダプター P/N 500-0072 が必要です。

モニターの電源が入っていないなくても、バッテリーは少しずつ消耗します。約 25 日後に、バッテリーの電圧は低くなります。

4.2. アルカリバッテリーアダプター

RAE Systems が提供する AA アルカリバッテリーアダプターが本質的に安全です。

アルカリバッテリーアダプターは AA 電池 2 個が必要で、以下に示すようにリチウムイオンバッテリーパックを充電する時間がないときに、約 6 時間の動作時間を確保するため、リチウムイオンバッテリーパックの代わりに使用することができます。

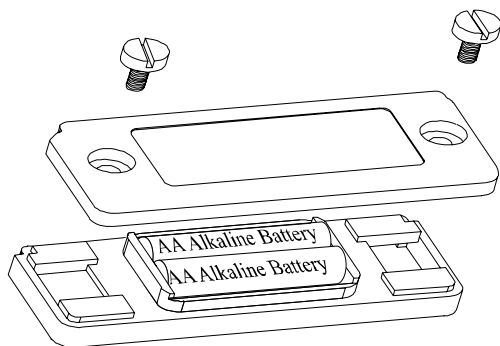


図7. アルカリバッテリーアダプター

Q-RAE Plus の内蔵充電回路が自動的にアルカリバッテリーパックを検出し、アルカリ電池の充電を防ぎます。

注記: モニターは、電源が入っていないときでもバッテリーパックの電力を消費します。装置のサービスやセンサーまたは他の内部構成部品の交換前にバッテリーパックを取り外すと回路基盤が重大な損傷を受ける可能性があります。

4.3. 外部フィルター

外部フィルターは、センサーマニホールドに水分やホコリが吸い込まれないように膜孔サイズが 0.2 ミクロンの PTFE (Teflon[®]) 膜でできており、センサーとポンプの寿命を延ばします。外部フィルターは、色が変わったり、ホコリや他の粒子がついた場合や、水が吸い込まれた場合に交換する必要があります。

反応速度を高めるため、 Cl_2 、 PH_3 、 NH_3 、 HCN などの反応ガスについては外部フィルターを外すことを考えてください。しかし、そうするとポンプのセンサーの寿命が短くなる場合があります。

5. トラブルシューティングのヒント

モニターには、その診断を支援するため、重要な低レベルパラメータを表示する診断モードが備わっています。セクション 5.1 で診断モードについて説明しています。セクション 5.2 では、頻繁に発生する問題と推奨する解決方法を要約しています。

Q-RAE Plus モニターを診断モードで起動し、セクション 5.2 のトラブルシューティング表を使用し、ユーザーは問題を 1 つか 2 つの領域に絞り、しばしばモニターを修理に出すことなく問題を解決することができます。



診断モードによりユーザーは、モニター操作に重要ないくつかの低レベルパラメータを設定することができます。これらの低レベルパラメータを設定する場合は特に注意してください。これらのパラメータを熟知していない状態で、誤った設定をすると、モニターが誤動作する原因となる場合があります。

5.1. 診断モード

モニターを診断モードにするには、まずモニターの電源を切ります。次に[Y/+]キーと[MODE]キーを2秒以上押したままにします。装置からピープ音がしたら、両方のキーを離します。モニターが診断モードで起動し、"Raw"というメッセージとともに1から4の番号が表示されます。これらの番号は、計算されていない生のセンサー測定値です。生の測定値が通常の範囲外の場合、またはガスを当てても変化しない場合は、センサーまたは装置が不良の可能性があります。

モニターの他のパラメータを表示するには、希望のパラメータが表示されるまで[MODE]を繰り返し押します。各パラメータの機能の詳細については、完全版マニュアルを参照してください。

表 6 診断モードの表示

キー動作	表示
	センサーの生測定値
[MODE]	センサー名
[MODE]	バッテリー電圧および充電の生カウント
[MODE]	LCD コントラスト調整
[MODE]	ブザー回数調整
[MODE]	LEL または VOL センサーの生測定値
[MODE]	日時、バッテリーの電圧と温度
[MODE]	LEL & OXY センサー期限満了日
[MODE]	Tox1 & Tox2 センサー期限満了日
[MODE]	ポンプストールしきい値調整
[MODE]	シリアル番号
[MODE]	バッテリー動作時間
[MODE]	PC と通信?

5.2. トラブルシューティングのヒント

問題	考えられる原因	考えられる解決方法
バッテリー充電後電源が入らない	バッテリー不良。 マイクロコンピュータのフリーズ。	バッテリーを充電または交換します。 バッテリーを取り外し、接続してコンピュータをリセットします。
LED または LCD バックライトが点灯しない	モード設定ミス。 LED または LCD バックライト不良。	バックライトが自動または手動モードになっていないか確認します。 サービスセンターに連絡します。
パスワードがない	パスワードを忘れた。	ProRAE Suite を使用してパスワードをリセットします。
ブザーが動作しない	ブザー不良。	認証サービスセンターに連絡します。
校正エラーメッセージ	基準ガスの入力がない。 校正ガスへの感度が低い。	基準ガス流路またはシリンダー圧をチェックします。 校正ガスまたはセンサーを交換します。
"Voltage too high(高電圧)"メッセージ	バッテリーのヒューズが飛んでいるか、AC アダプターが間違っている。	バッテリーとアダプターをチェックします。
"Bat"メッセージ	バッテリー低下。	バッテリーを充電します。
ポンプのノイズが高いか、吸入口から吸い込まない	吸入口経路から漏れている。ポンプ不良。	吸入口の接続をチェックします。 ポンプを交換します。
測定値が異常に低い	校正ミスまたは校正エラー。	範囲ガス値が校正ガスと一致していることを確認し、再度校正します。
測定値が飛び回っている	ガス校正が間違っている。校正ガスへの感度が低い。	センサーを校正します。 異なる校正ガスを使用します。 センサーを交換します。
モニターの電源を切ることができない、または壊れている	マイクロプロセッサのフリーズ。	バッテリーを取り外し、再度接続してコンピュータをリセットします。 ファームウェアを再度ロードします。
バックグラウンド値が小さい	バックグラウンドガスレベルが実際に小さい。 センサーゼロドリフト。	外気校正を行います。

RAE Systems, Inc., 本社

3775 N. First St.
San Jose, CA 95134 -1708

連絡先

電話

408.952.8200

ファックス

408.952.8480

本体販売

877.RAE.CUSTOMER
(877.723.2878)

チューブ販売

888.RAE.TUBE
(888.723.8823)

技術サポート

888.723.4800

電子メール

RaeSales@raesystems.com
Tech@raesystems.com

Web サイト

www.raesystems.com
